

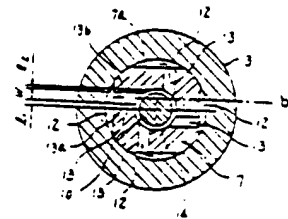
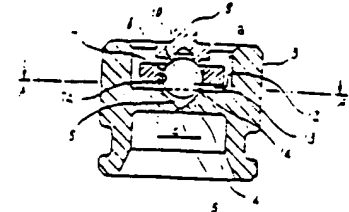
0241973  
SEP 1990

(54) ELECTROMAGNETIC FUEL INJECTION VALVE

- (11) 2-241973 (A) (43) 26.9.1990 (49) JP  
(21) Appl. No. 64-60954 (22) 13.3.1989  
(71) HITACHI LTD. (72) YOSHIO OKAMOTO (51) Int. Cl. F02M51/08, F02M61/18

**PURPOSE:** To provide stable fuel injection characteristics by positioning the edge on the valve axial center side of a turning groove on the axial center side closer than the central position between the axial center and the inner wall surface of a fuel turning element, and keeping the distance between one valve axial side edge of the turning groove and the valve axial center and that between the other edge of the groove and the inner wall surface at a given relationship.

**CONSTITUTION:** An edge 12a on the valve axial center side of a diametrical groove 13 provided in a fuel turning element 7 is positioned on the axial center side closer than the central position between the axial center and the inner wall surface 7a of the fuel turning element 7, and the positions of respective groove edge positions are constructed so that the distance  $l_1$  between one valve axial side edge 12a of the diametrical groove 13 and the valve axial center and the distance  $l_2$  between the other edge 12b of the diametrical groove 13 and the inner wall surface 7a may become  $l_1 > l_2$ . Moreover, the central position is the center between the valve axial center and the inner wall surface 7a of the fuel turning element 7, which is 1.2 time as large as the corresponding diameter (d) of the inner wall surface 7a. Furthermore, the width W of the groove is  $1.2d - 1$ ,  $- 1$ , and the fuel passing through the diametrical groove 13 is led to the first fuel turning chamber 14 and is jetted from a fuel jetting hole 5 through the second fuel turning chamber 15.



a: fuel, b: central position

239/436

239/5374

239/300

⑨ 日本国特許庁(J.P.)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-241973

⑬ Int. Cl.<sup>1</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)9月26日

F 02 M 51/08

K

8311-3G

61/18

3 1 0

B

8311-3G

Z

8311-3G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 電磁式燃料噴射弁

⑯ 特 願 平1-60984

⑰ 出 願 平1(1989)3月15日

⑱ 発 明 者 岡 本 良 雄 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究  
所内

⑲ 発 明 者 渡 辺 春 夫 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研  
究所内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 出 願 人 日立オートモティブエ  
ンジニアリング株式会  
社 茨城県勝田市大字高場字鹿島谷津2477番地3

㉒ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名  
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

電磁式燃料噴射弁

2. 特許請求の範囲

1. 弁座の上流側に設置され、供給された燃料に  
戻回力を与える燃料戻回素子を備えた電磁式燃  
料噴射弁において、前記燃料戻回素子に設ける  
戻回溝の弁軸心側の端面が、該弁軸心と前記燃  
料戻回素子の内端面との中心位置より前記弁軸  
心側にあつて、かつ前記戻回溝の弁軸心側端面  
と弁軸心間の距離 $\delta_1$ と、該溝の他方端面と前  
記内端面間の距離 $\delta_2$ が $\delta_1 > \delta_2$ となる関係に  
あることを特徴とする電磁式燃料噴射弁。

3. 発明の詳細な説明

(最良の実施例)

本発明は、内燃機関用電磁式燃料噴射弁に係り、  
特に、弁座の上流側で燃料を戻回させる方式のも  
のにおいて、噴射させる電磁化燃料の流路断面積を  
高く維持しつつ、小さい噴射角でもつて噴射可能  
な燃料戻回素子構造に関する。

(従来の技術)

弁座の上流側で燃料を戻回させる方式の電磁式  
燃料噴射弁の例に、特開昭55-104564号、特開昭  
56-75955号がある。前者は、戻回溝の入口  
オリフィスと1つの出口オリフィスを有し、入口  
オリフィスは戻回室に対して最大直径の間隔をお  
いて配置される。また、後者は、戻回方向か  
ら燃料を導入する戻回溝のスプール通路が設けら  
れるというものである。これら従来は、強いスフ  
ールを付加するものであり噴射角は大きい。

従つて、燃料噴射システムへの適用は、シング  
ルポイントシステムに対して好ましい。ここに、  
シングルポイントシステムは、1対1の対応が生  
ずるマルチポイントシステムと違つて、単一噴射  
点において、ひとつのエンジンの複数のシリンダ  
に燃料を送り込むひとつの燃料噴射弁を有するも  
のである。燃料噴射点は噴気マニホールド集合部の  
内部、または、噴気マニホールドに通ずる空気流  
量調整装置(スロットルバルブ)の上方かあるいは  
下方となる。燃料は、噴気マニホールド集合部

内の比較的広い空間に吸射されることから、広がり大きくて良い。燃料吸気は、吸引空気に依りて各シリンダに分配吸気される。一方、マルチポイントシステムは、エンジンの各シリンダに依る吸気マニホールドの分岐管部に燃料吸射井が配置されていて、燃焼した燃料を調速吸気井近くの分岐管内へ吸射する。燃料は、分岐管内の狭い空間に吸射させることから、広がりが制限され小さくなければならない。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記をマルチポイントシステムに適用すると、吸気マニホールドの内壁面への燃料付着によつて、シリンダへの燃料輸送遅れが生じ、燃調の過渡特性、アイドル安定性などを悪化させるので好ましくない。

本発明の目的は安定した燃料噴射特性を有し、マルチポイントシステムに適合した電磁式燃料噴射井を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するための本発明の電磁式燃料

噴射井は、燃料戻り筒子に設ける燃料筒の弁端心側の端面が、該端心と前記燃料戻り筒子の内端面との中心位置より端心側にあつて、かつ前記燃料筒の弁端心端面と弁端心間の距離 $l_1$ と、該燃料筒の他方端面と前記内端面間の距離 $l_2$ が $l_1 > l_2$ となるように各々端面位置を構成している。

〔作用〕

かかる燃料筒を越た燃料は、対面する環状通路、すなわち、第1の燃料戻り室に流れ込むが、該燃料は渦流などの不安定な流れを生ずることなく、ボール井下部の第2の燃料戻り室を経て下流の燃料噴射孔に至る。この際、燃料を通過する燃料流速は比較的遅やかであり、戻り力としては弱い。したがつて、燃料噴射孔より噴出する電磁式燃料の広がりが小さく、内燃機関の吸気マニホールド内壁への燃料付着を抑制されて機関の過渡特性が高められる。また、前記燃料筒を流れる燃料の通過損失は極めて小さく、供給される加圧燃料を効率よく戻りのエネルギーに変換することができ、燃料噴射井として最も有利な噴射構造を得る

ことができる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図ないし第7図により説明する。第1図を用いて、本発明に係る電磁式燃料噴射井（以下、「噴射井」という。）1の構造・動作について説明する。

第1図において、2は、噴射井1の主要作動部品を収容するほぼ筒状のハウジングで、このハウジング2の下部に次に説明するノズル装置3を機械的に固着保持している。

このノズル装置3の下部内面に弁座4が形成され、その下部端心に燃料噴射孔5が穿設されている。また、この弁座4に近接して設けた急拡大孔6内に筒状の燃料戻り筒子7が機械的に固着されている。9はバルブ装置8の主要部をなす弁部材に係るロッドで、このロッド9の下方先端部にはボール10が、他方先端部には磁性材料より成るカップ型のブランジヤ11が各々装着されている。ボール10は、前記燃料戻り筒子7の内端面7a内を軸方向に滑動する。このボール10が弁座4

に近接している場合に燃料噴射孔5を閉じているが、弁座4から離れると燃料噴射孔5を開く。この燃料噴射孔5に至る燃料は、燃料戻り筒子7に設けた溝12、13より流入するが、これらの溝は、燃料の通過を許す十分な空間を有する軸方向溝12と燃料の流れ損失の小さい後方向溝13とより構成されており、この後方向溝13出口部の第1の燃料戻り室14へ流入する。15は、ボール10下部と円筒状の弁座4間に形成される第2の燃料戻り室で、第1の燃料戻り室14より流入する燃料の空回流れを効果する。16は、前記ハウジング2の支水面2aと、前記ノズル装置3の支水面3a間に挿入される馬蹄形のスペーサ部材で、このスペーサ部材18は、前記バルブ装置8の突起部9aとの隙間を規制して、該バルブ装置8の上方への移動、すなわち、リフト量を制限する。

ハウジング2内には、その中心部に位置して筒状の軸心17が設けられており、この軸心17は、ハウジング2の上部に機械的に結合されている。

この鉄心17内には、アジャストパイプ18が設けてあり、このアジャストパイプ18の下端には、ばね19が当接している。ばね19の他方下端面は、バルブ装置8のプランジャ11の凹部内面に当接している。すなわち、ばね19の付勢力は、バルブ装置8のボール10を弁座4に押し込める方向に働く。

ハウジング2の内周と鉄心17の外周との間に形成されている環状空間内には、ボビン20に巻回された電磁コイル21が収容されている。電磁コイル21はハウジング2と一体に形成された合成樹脂製のコネクタ22内に取り付けられた端子23に接続されている。この端子23は、コンピュータなどの電子制御装置(図示せず)に接続され、この電子制御装置からのパルス信号を受信するようになっている。

このような構成の噴射弁1の動作を次に説明する。所定圧力に加圧された燃料は、電磁コイル21およびバルブ装置8の周辺を経て燃料戻り溝7に至る。しかる後、燃料戻り溝7の他方

向溝12、他方向溝13から第1の燃料腔室14を経て弁座4に至る。

そして、図示しない電子制御装置からパルス信号が電磁コイル21に供給されていない場合、鉄心17が磁化されず、ばね19の付勢力によつてバルブ装置8は弁座4に押し付けられて燃料噴射孔5を閉じている。

電子制御装置から電磁コイル21へパルス信号が印加されると鉄心17が磁化され、これによつて、プランジャ11がばね19の付勢力に抗して鉄心17に吸引される。このため、バルブ装置8が上方にリフトされ、弁座5から離れるので燃料噴射孔5を開き、止められていた燃料を噴射させる。

ここに、噴射弁1の燃料噴射化について簡単に説明する。ノズル装置3の急拡大孔6内に設けた燃料戻り溝7の他方向溝12、他方向溝13を通過する加圧燃料は、損失がごく僅かであるので、十分な噴射圧をもつて第1の燃料腔室14に至る。ここで噴射圧を維持された燃料が戻り溝7

に効率よく戻れられ、第2の燃料腔室15に至る。第2の燃料腔室15では、さらに旋回が助長される。ここに、第1の燃料腔室14並びに第2の燃料腔室15内の燃料流れは、渦動などの不安定な流れが生じ得ず、効率よく旋回流れが生ずるのである。従つて、十分な噴射圧、旋回力で噴射されるので優れた噴射化燃料を得ることができる。

次に、第2図ないし第7図を用いて本発明の主たる目的である燃料戻り溝7の他方向溝13の構成について説明する。

第2図は、ノズル装置3並びにバルブ装置8の主要部分の拡大断面図である。燃料は、図の矢印方向より流入し、燃料戻り溝7の他方向溝12から、本発明に係る他方向溝13を経て対面する第1の燃料腔室14、下流の第2の燃料腔室15、そして燃料噴射孔5に流れる。図中に記したdは、燃料戻り溝7の内径面7aの直径を示している。

第3図は、第2図のAA断面図である。本発明

の他方向溝13の弁軸心側の端面13a(1a部分)、端面の他方端面13b(2a部分)、そして中心位置が示される。該中心位置は、弁軸心と燃料戻り溝7の内径面7aとのいわゆる中心であつて、内径面7aの相当直径dの1/2である。また、溝の幅Wは $1/2d - s_1 - s_2$ で示される。他方向溝13を越た燃料は対面する第1の燃料腔室14に導かれ、第2図に示す第2の燃料腔室15を経て燃料噴射孔5より噴射される。なお、他方向溝13の断面積A、と、燃料噴射孔5の断面積A<sub>0</sub>との比A/A<sub>0</sub>は7以上となるように設計されており、該溝13に於ける流れ損失はごく僅かである。

第4図は、溝13の幅Wと流量バラツキについて示す。第2図における該溝13の弁軸心側の端面13aを中心位置より軸心側の所定の位置、例えば側面に示したs<sub>1</sub>の位置に固定して、溝13の幅Wを変えたときの結果の例である。すなわち、溝13の他方端面13bの位置が変わる。第4図にあつて、流量のバラツキは、流量Wを次式に大

きくすることによつて、バラツキ大→過少域→バラツキ小と変化する。バラツキが大きい領域では、図13に示すような流動が生じている。かかる流動は、図13の他方端面13bを弁軸心より遠ざけることによつて次第に小さくなり流れは安定化する。なお、流量バラツキは、図5図中に示す流量の時間変化曲線に示す変動幅 $\Delta Q$ 、平均流量 $\bar{Q}$ を用いて、
$$\text{バラツキ} = \frac{\Delta Q}{\bar{Q}} \times 100 (\%)$$
にて示される。

第4図に示す、静的流量のバラツキの許容域(6%以内の変化なら認められている)は、過少域においても存在するが、バラツキの小さい安定域を用いるのが生産上好ましい。本発明で述べる装置は、この安定域に属するものであり、燃料を通過する燃料はその流れも緩やかであり戻りの強さも弱い。したがって、燃料噴射孔より噴出する電離化燃料の広がりが角は小さくなる。マルチポイントシステムにおいては、吸気マニホールド内壁

への燃料付着もなく、燃焼の運転効率を極めて高くすることができる。

#### 〔発明の効果〕

以上説明した様に、本発明によれば、噴射角の小さい安定した噴射燃料が得られ、噴射圧力が高く維持できると共に、内燃機関の吸気マニホールド内壁への燃料付着が抑制でき、燃焼の運転効率を高くすることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

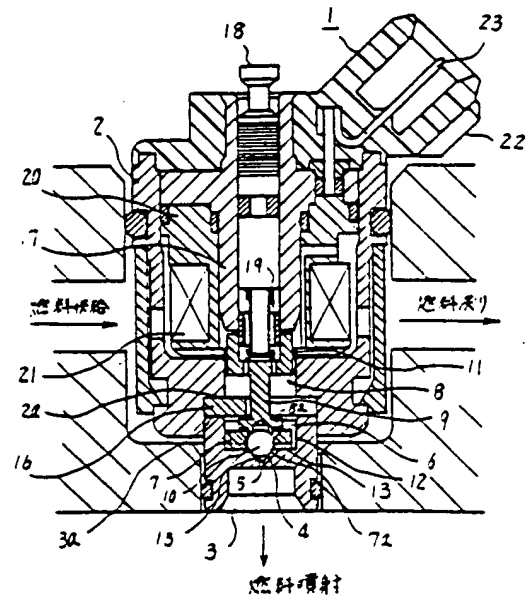
第1図は本発明に準ずる電磁式燃料噴射弁を説明する縦断面図、第2図はノズル位置並びにバルブ装置の主要拡大断面図、第3図は第2図のAA断面図で本発明の噴射位置を説明するための断面図、第4図は本発明に係る流の幅と速度の関係を示す図、第5図は戻り室に生ずる流動を示す図である。

1…電磁式燃料噴射弁、4…弁座、5…燃料噴射孔、7…燃料戻り室、7a…内壁面、12…燃料方向流、13…燃料方向流、13a…流の中心側端面、13b…流の他方端面、14…第1の燃料戻

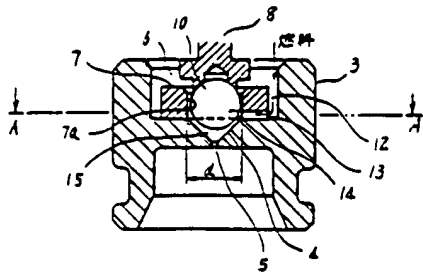
図面。

代理人 弁護士 小川 啓 郎

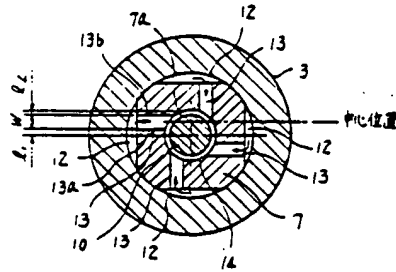
第 1 図



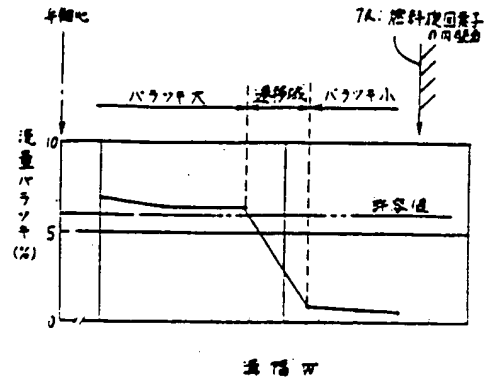
第 2 図



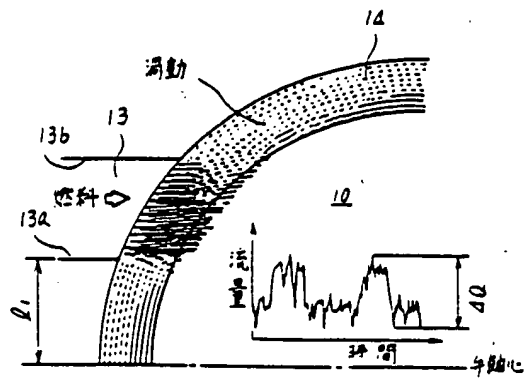
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第1頁の続き

- |      |    |     |   |
|------|----|-----|---|
| ⑦発明者 | 石川 | 亨   | 茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社日立製作所佐和工場内               |
| ⑧発明者 | 小宮 | 徳男  | 茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社日立製作所佐和工場内               |
| ⑨発明者 | 境  | 滋 弥 | 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地 株式会社日立製作所内                 |
| ⑩発明者 | 浜島 | 英 治 | 茨城県勝田市大字高場字鹿島谷津2477番地3 日立オートモティブエンジニアリング株式会社内 |